



ANALISIS TERJADINYA KERETAKAN TORAK PADA DIESEL GENERATOR DI MT. FERY XVI

SKRIPSI

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

Subandriyo

NIT. 52155787 T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG
TAHUN 2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS TERJADINYA KERETAKAN TORAK PADA DIESEL GENERATOR DI MT. FERY XVI

Disusun Oleh :

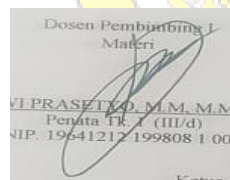
SUBANDRIYO

NIT. 52155787 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

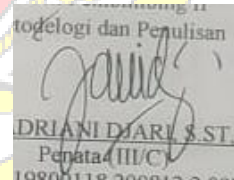
Semarang, Januari 2020

Dosen Pembimbing I
Materi



DWI PRASETYO, M.M, M.Mar.E
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19641212 199808 1 001

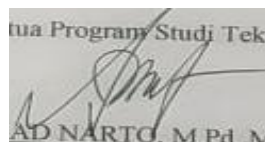
Dosen Pembimbing II
Metodelogi dan Penulisan



JANNY ADRIANI DJARI, S.ST, M.M
Penata (III/C)
NIP. 19800118 200812 2 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknika



H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E
Pembina, IV/a
NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**Analisis terjadinya keretakan torak pada diesel generator di MT. Fery XVI**” karya,

Nama : SUBANDRIYO

NIT : 52155787 T

Program Studi : Teknika

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik

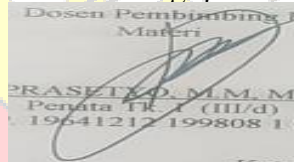
Ilmu Pelayaran Semarang pada hari, tanggal

Semarang,

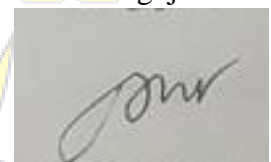
Penguji I



Penguji II



Penguji III



TONY SANTIKA, S.ST, M.Si, M.Mar.E

Penata Muda Tk.I (III/b)
NIP. 19760107 200912 1 001

DWI PRASETYO, M.M, M.Mar.E

Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19741209 199808 1 001

PURWANTONO, S. Psi, M.Pd

Penata TK.I (III/d)
NIP. 19661015 199703 1 002

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M. Sc.

Pembina Tk I (IV/b)
19670605 199808 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SUBANDRIYO

NIT : 52155787 T

Program Studi : TEKNIKA

Skripsi dengan judul, **“Analisis terjadinya keretakan torak pada diesel generator di MT. Fery XVI”**.

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, Januari 2020

Yang menyatakan,



SUBANDRIYO

NIT. 52155787 T



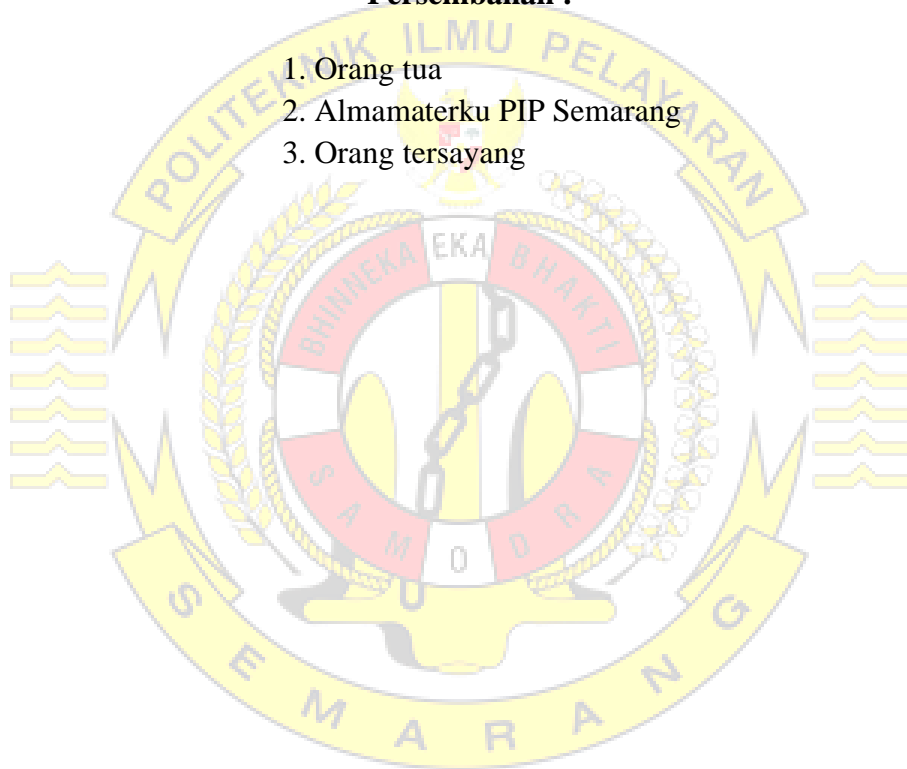
Moto dan Persembahan

“Belajarlah untuk menahan bicara, terutama saat anda tahu bahwa itu benar.

Karena orang yang benar tidak perlu menjelaskan bahwa dirinya benar.”

Persembahan :

1. Orang tua
2. Almamaterku PIP Semarang
3. Orang tersayang



PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada hamba-Nya sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan kita menuju jalan yang benar.

Skripsi ini mengambil judul “Analisis terjadinya keretakan torak pada diesel generator di MT. Fery XVI” yang terselesaikan berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian selama dua belas bulan tiga hari praktek laut di perusahaan PT. Lintas Samudra Borneo Line.

Dalam usaha menyelesaikan Penulisan Skripsi ini, dengan penuh rasa hormat Peneliti menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, bantuan serta petunjuk yang berarti. Untuk itu pada kesempatan ini Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Amad Narto, M. Pd, M.Mar.E, selaku Ketua Jurusan Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Dwi Prasetyo, M.M, M.Mar.E, selaku Dosen Pembimbing Materi Penulisan Skripsi yang dengan sabar dan tanggung jawab telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan Skripsi ini.

4. Ibu Janny adriani djari, S.ST, M.M selaku Dosen Pembimbing Metode Penulisan Skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan Skripsi ini.
5. Perusahaan PT. Lintas Samudra Borneo Line yang telah memberikan kesempatan pada Peneliti untuk melakukan penelitian dan praktek di atas kapal.
6. Nakhoda, KKM beserta seluruh krew MT. Fery XVI yang telah membantu Peneliti dalam melaksanakan penelitian dan praktek laut.
7. Ayah dan ibunda tercinta, serta seseorang yang selalu memberikan dukungan moril dan spiritual kepada Peneliti selama penulisan skripsi ini.
8. Semua pihak dan rekan-rekan yang telah memberikan motivasi serta membantu Peneliti dalam penyusunan Skripsi ini.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati Peneliti menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga Peneliti mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan Skripsi ini. Akhir kata Peneliti berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang,

Penulis

SUBANDRIYO
NIT. 52155787 T

DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PERSETUJUAN ii

HALAMAN PENGESAHAN iii

HALAMAN PERNYATAAN iv

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN v

PRAKATA vi

DAFTAR ISI viii

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR LAMPIRAN xii

ABSTRAKSI xiii

ABSTRACT xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Perumusan Masalah 3

1.3. Tujuan Penelitian 4

1.4. Manfaat Penelitian 4

1.5. Sistematika Penulisan 6

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka 8

2.2. Karangka Pikir 23

2.3. Definisi Operasional 25

BAB III METODE PENELITIAN

| | |
|--|-----------|
| 3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian..... | 26 |
| 3.2. Sumber Data | 28 |
| 3.3. Metode Pengumpulan Data..... | 29 |
| 3.4. Teknik Analisa Data | 32 |

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

| | |
|--|-----------|
| 4.1. Gambaran Umum Objek Penelitian | 38 |
| 4.2. Analisa Penelitian | 44 |
| 4.3. Pembahasan Masalah | 51 |

BAB V PENUTUP

| | |
|----------------------------|-----------|
| 5.1. Simpulan | 66 |
| 5.2. Saran | 66 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

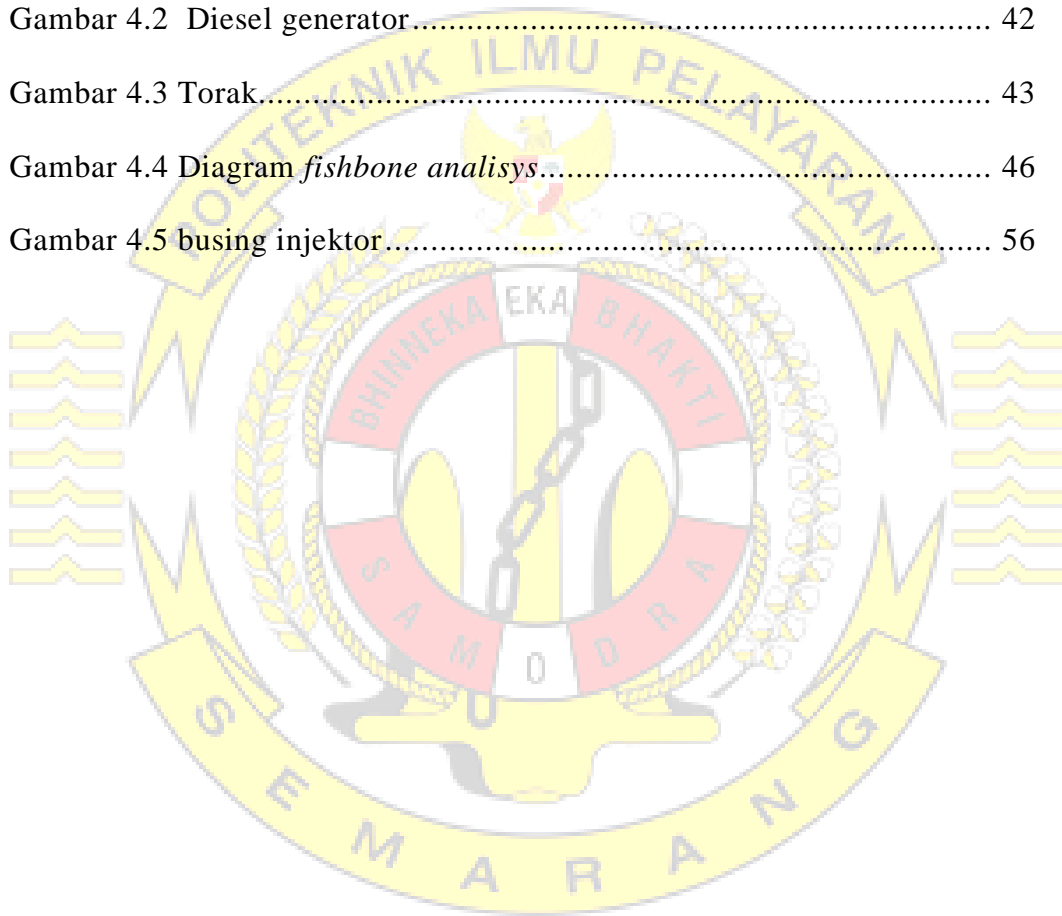
DAFTAR TABEL

| | |
|----------------------------------|------|
| Tabel 4.1 Ship particular | ..40 |
| Tabel 4.2 Definisi torak | ..43 |
| Tabel 4.3 Diagram fishbone | ..48 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Pendingin sistem air tawar..... | 22 |
| Gambar 2.2 Kerangka pikir..... | 24 |
| Gambar 3.1 Diagram <i>Fishbone</i> | 35 |
| Gambar 4.1 Gambar kapal MT. Fery XVI..... | 41 |
| Gambar 4.2 Diesel generator..... | 42 |
| Gambar 4.3 Torak..... | 43 |
| Gambar 4.4 Diagram <i>fishbone analysis</i> | 46 |
| Gambar 4.5 busing injektor..... | 56 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran1 Torak pada MT.FERY XVI..... | 69 |
| Lampiran2 <i>Crew list</i> | 70 |
| Lampiran3 <i>Busing injector</i> | 71 |
| Lampiran4 Wawancara | 72 |



INTISARI

Subandriyo, 2020, NIT : 52155787.T, “*Analisis Terjadinya Keretakan Torak Pada Diesel Generator Di MT. Fery XVI*”, skripsi Program Studi Teknik, Progran Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dwi Prasetyo, M.M, M.Mar.E. dan Pembimbing II: Janny Adriani Djari, S.ST, M.M

Torak adalah bagian dari mesin diesel yaitu penekan udara masuk dan penerima tekanan yang menghasilkan pembakaran pada ruang bakar yang menghasilkan tenaga atau usaha dengan memanfaatkan udara dan suhu yang tinggi. Pada penulisan penelitian ini terjadi masalah pada diesel generator yang ditemukan yaitu terjadi keretakan pada keretakan torak pada diesel generator. Kemudian dilakukan penelitian untuk mencari faktor penyebab terjadi keretakan pada torak tersebut, mengetahui dampak yang disebabkan terjadi keretakan torak pada diesel generator, dan mengetahui upaya yang dilakukan terjadi keretakan torak pada diesel generator tersebut, supaya dapat mencegah terjadi kerusakan yang sama pada diesel generator khususnya torak yang retak..

Jenis metode penelitian yang peneliti gunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah deskriptif kualitatif dengan menggunakan pendekatan *fishbone analysis* dan SHELL untuk mempermudah dalam teknik analisis data. Peneliti juga menggunakan metode pengumpulan data yang peneliti lakukan adalah dengan cara observasi, dokumentasi dan wawancara untuk memperkuat dalam analisis data dan pembahasan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya keretakan torak pada diesel generator, dampak dari faktor penyebab terjadinya keretakan torak pada diesel generator dan upaya yang dilakukan untuk mencegah faktor penyebab terjadinya keretakan torak pada diesel generator di MT. Fery XVI.

Berdasarkan hasil penelitian peneliti, dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab terjadinya keretakan torak pada diesel generator di MT. Fery XVI adalah, 1) Tidak terlaksananya perawatan sesuai PMS 2) Kurang optimalnya pendingin dan pelumasan pada torak. 3) Masuknya air pada ruang bakar. 4) kurangnya pengetahuan terhadap torak. Dampak yang ditimbulkan adalah 1). Kinerja diesel generator menurun 2) Terjadinya *overheat* 3). Terjadi *water hammer* Upaya mencegah terjadinya keretakan torak pada diesel generator yang harus dilakukan adalah dengan, 1) Melaksanakan perawatan diesel generator sesuai dengan PMS. 2) Melakukan perawatan sistem pelumasan. 3) Penggantian *bushing injector*. 4) Memastikan *spare part* sesuai *manual book*.

Kata kunci : *diesel*, torak, *bushing*, *fishbone*, SHELL.

ABSTRACT

Subandriyo, 2020, NIT: 52155787.T, "Analysis of the occurrence of piston cracks in diesel generators in MT. Fery XVI ", thesis of Engineering Study Program, Diploma IV Program, Semarang Shipping Polytechnic, Advisor I: Dwi Prasetyo, M.M, M.Mar.E. and Advisor II: Janny Adriani Djari, S.ST, M.M

The piston is part of a diesel engine that is the inlet air pressure and pressure receiver that produces combustion in the combustion chamber that produces power or effort by utilizing high air and temperature. At the writing of this research, there was a problem in the diesel generator which was found that there was a crack in the piston crack in the diesel generator. Then a study was conducted to find the causes of cracks in the piston, to find out the impact caused by cracks in the diesel generator, and to find out the efforts made for cracks to occur in the diesel generator, so as to prevent the same damage to the diesel generator especially the piston cracked.

The type of research method used by researchers in the preparation of this thesis is descriptive quality using fishbone analysis and SHELL approaches to facilitate data analysis techniques. Researchers also use data collection methods that researchers do is by observation, documentation and interviews to strengthen the data analysis and discussion. The purpose of this study was to determine the factors causing piston cracks in diesel generators, the impact of the factors causing piston cracks in diesel generators and efforts made to prevent factors causing piston cracks in diesel generators in MT. Fery XVI.

Based on the research results of researchers, it can be concluded that the factors causing the black out of diesel generators in MT. Fery XVI is, 1) The maintenance is not in accordance with PMS 2) Less optimal cooling and piston lubrication. 3) Entry of water in the combustion chamber. 4) lack of knowledge of the piston. The resulting impact is 1). Diesel generator performance decreases 2) Overheating occurs 3). Water hammer occurs Efforts to prevent cracks in the piston generator that must be done is by, 1) Carrying out diesel generator maintenance in accordance with PMS. 2) Perform lubrication system maintenance. 3) Replacement of injector bushings. 4) Make sure the spare parts match the manual book.

Keywords: diesel, piston, bushings, fishbone, SHELL.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mesin diesel adalah salah satu jenis mesin penggerak utama pada kapal, mesin diesel merupakan motor bakar dengan pembakaran dalam yang menggunakan panas kompresi untuk menciptakan penyalaan dan membakar bahan bakar yang telah diinjeksikan ke dalam ruang bakar. Motor diesel ditemukan pada tahun 1892 oleh Rudolf Diesel yang mendapat paten pada 23 Februari 1893, mesin diesel menggunakan prinsip kerja hukum Charles, yaitu ketika udara dikompresi maka suhunya akan meningkat. Hasil pembakaran ini akan mengubah energi panas menjadi energi mekanik yang menghasilkan tenaga untuk menggerakkan poros engkol dan mengubahnya menjadi putaran. Komponen-komponen pada motor diesel memiliki fungsi yang saling berkaitan, dalam komponen pembakaran motor diesel terdapat salah satu komponen penting yaitu torak (*piston*). Torak (*piston*) merupakan penerus tenaga yang diterima dari proses pembakaran campuran bahan bakar dan udara menuju keporos engkol, proses ini terjadi ketika udara dikompresikan oleh piston, sebelum menuju ke TMA pada sudut 36° bahan bakar akan dikabutkan oleh *injector*, karena temperatur dan tekanan udara meningkat pada volume tetap maka terjadi pembakaran.

Kerusakan yang dialami pada torak (*piston*) yaitu karena gesekan, antara torak dan *liner* yang menyebabkan, torak akan mengalami keausan,

sehingga daya tahan dari unsur logam pembuatan torak mengalami penurunan.

Permasalahan lain disebabkan terdapat air dalam proses kompresi, air pada ruang pembakaran tidak dapat dikompresikan sehingga menyebabkan temperatur pada ruang bakar menjadi naik dari 8000°K menjadi 9000°K , sedangkan air yang terdapat di ruang bakar tidak dapat dikompresikan sehingga menyebabkan tendangan yang dapat menggores permukaan *cylinder liner*.

Motor diesel 4 tak sistem pelumasan sangat penting yang bertujuan untuk memberikan pelumasan antara *ring piston* dengan *cylinder liner*, yang berfungsi untuk mengurangi keausan pada torak dan *liner*. Selain mengalami gesekan dengan *cylinder liner*, torak merupakan komponen utama terjadinya pembakaran, sedangkan pembakaran yang dihasilkan oleh motor diesel menghasilkan temperatur dan tekanan yang tinggi yaitu $600-800^{\circ}\text{C}$. Proses ini menyebabkan perubahan temperatur pada *cylinder liner* dari temperatur rendah ke temperatur tinggi sangat cepat, proses perubahan panas terjadi secara cepat menyebabkan perubahan pada unsur logam sehingga torak mengalami keretakan, proses perubahan panas terlalu cepat dari 50°C menjadi 70°C . Permasalahan ini terjadi pada proses pendinginan generator tidak bekerja pada temperatur rendah sedangkan pendinginan mesin induk bekerja pada temperatur yang tinggi.

Selama penulis melaksanakan praktek laut, kondisi tidak normal pada diesel genertor dialami penulis saat pelayaran dari Banjarmasin menuju

Serui pada tanggal 09 Agustus 2018 dan ditandai dengan sering terlihatnya perbedaan gas buang yang jauh pada *cylinder* yang bermasalah yang terlihat pada saluran gas buang, gas buang normal bertemperatur 380°, sedangkan yang bermasalah bertemperatur 305°.

Berdasarkan pengalaman dan pengamatan yang diperoleh maka penulis mengambil penulisan tugas akhir dengan judul: “Analisis terjadinya keretakan tork pada diesel generator di MT. Fery XVI”.

1.2. Perumusan Masalah

Kerusakan diesel generator pada kapal sangat luas bahkan tidak terbatas, salah satunya adalah keretakan pada torak mesin diesel yang mengakibatkan terjadinya *blackout* dan kerusakan terhadap komponen mesin induk maupun kerusakan pada sistem yang lainnya serta kelancaran operasional kapal.

Sesuai dari pengalaman dan pengamatan penulis selama melakukan praktek laut dan sesuai dengan permasalahan yang telah disebutkan dalam latar belakang, maka penulis menentukan rumusan masalah yang akan dibahas dengan menganalisa permasalahan :

1.2.1. Faktor apa yang menyebabkan terjadinya keretakan torak pada Diesel generator di MT. Fery XVI ?

1.2.2. Dampak apa yang ditimbulkan dari keretakan torak pada Diesel generator di MT. Fery XVI ?

1.2.3. Upaya apa yang dilakukan untuk mencegah terjadinya keretakan torak pada diesel generator di MT.Fery XVI ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1.3.1. Untuk mengidentifikasi faktor yang menyebabkan keretakan torak pada generator.
- 1.3.2. Untuk mengetahui pengaruh yang terjadi apabila torak pada diesel generator mengalami keretakan.
- 1.3.3. Untuk mengetahui upaya mengatasi keretakan torak pada diesel generator.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan dan menambah wawasan pengetahuan bagi pembaca apabila pada pengoperasian diesel generator memiliki permasalahan, khususnya bila terjadi keretakan torak pada diesel generator dan menambah pengetahuan tentang perawatan dan perbaikan diesel generator apabila terjadi keretakan torak pada diesel generator dan bagi perusahaan pemilik kapal dapat mengetahui pentingnya perawatan terhadap diesel generator dan pengadaan *spare part* yang memadai di atas kapal agar diesel generator tetap bekerja dengan baik agar kelancaran pengiriman barang tetap terjaga dan mengurangi anggaran pembelanjaan *spare part*.

Adapun manfaat lain yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain:

1.4.1 Manfaat secara teoritis

Penelitian ini merupakan kesempatan bagi penulis untuk meningkatkan pengetahuan yang lebih tentang diesel generator

dengan menerapkan teori yang sudah didapat dan supaya tidak lagi terjadi di masa mendatang.

1.4.2 Manfaat secara praktis

1.4.2.1. Bagi Masinis di kapal

Hasil penelitian dapat menjadi referensi tambahan bagi Masinis di kapal dalam melaksanakan perawatan dan perbaikan mesin dapat menemukan penyelesaian masalah khususnya pada torak diesel generator.

1.4.2.2. Bagi Taruna Pelayaran

Menambah pengetahuan tentang torak diesel generator bagi Taruna khususnya taruna pelayaran program studi Teknika.

1.4.2.3. Bagi Perusahaan Pelayaran

Hasil penelitian ini dapat menjadi informasi serta masukan bagi perusahaan yang baru merintis sebagai bahan referensi yang sekiranya dapat bermanfaat untuk mengetahui pentingnya perawatan pada kapal khususnya *diesel generator* demi menunjang kemajuan perusahaan dan kelancaran pengoperasian kapal di masa mendatang.

1.4.2.4. Bagi Lembaga Penelitian

Karya ini dapat menambah perbendaharaan perpustakaan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan menjadi sumber bacaan serta referensi bahan untuk penulisan makalah.

1.5. Sistem Penulisan.

Penyusunan dan penulisan kertas kerja ini penulis dibagi ke dalam Lima (5) Bab, dimana satu dengan bab yang lainnya saling terkait sehingga tersusun sistematikanya sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan Latar belakang berisi tentang alasan pemilihan judul dan pentingnya judul skripsi diuraikan pokok-pokok pikiran beserta data pendukung tentang pentingnya judul yang dipilih. Perumusan masalah adalah uraian tentang masalah yang diteliti, dapat berupa pernyataan yang digunakan sebagai acuan dalam penulisan. Tujuan penelitian berisi tentang tujuan *spesifik* yang ingin dicapai melalui kegiatan penelitian. Manfaat penelitian berisi uraian tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian bagi pihak-pihak yang berkepentingan . Sistematika penulisan berisi susunan tata hubungan bagian skripsi yang saling berhubungan

BAB II. LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan menguraikan tentang tinjauan pustaka penyebab terjadinya keretakan pada torak diesel generator, kerangka pikir penelitian merupakan pemaparan penelitian atau penahapan pemikiran secara kronologis dalam menyelesaikan pokok permasalahan penelitian berdasarkan pemahaman teori dan konsep.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menguraikan tentang metode penelitian, metode *fishbone analysis* dan metode *shell* yang penulis gunakan dalam melakukan penelitian guna menuliskan skripsi ini. Metode pengumpulan data merupakan cara yang digunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan

BAB IV. PEMBAHASAN DAN ANALISA DATA

Pada bab ini akan menguraikan tentang penyajian data pembahasan masalah dan analisa data. Analisa hasil penelitian merupakan bagian inti dari skripsi dan berisi pembahasan mengenai hasil-hasil penelitian yang diperoleh

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran. Simpulan adalah hasil pemikiran deduktif dari hasil penelitian tersebut. Pemaparan kesimpulan dilakukan secara kronologis, jelas dan singkat, hasil pada bab IV. Saran merupakan masukan pemikiran peneliti sebagai alternatif terhadap upaya pemecahan masalah supaya dalam penulisan materi ini dapat tersusun dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Pengertian motor diesel

Motor diesel adalah motor pembakaran dalam yang menggunakan panas kompresi untuk menciptakan penyalaan dan membakar bahan bakar yang telah diinjeksikan ke dalam ruang bakar. Alasan mengapa di kapal lebih menggunakan motor diesel daripada turbin adalah:

2.1.1.1. Motor diesel lebih mudah pengoperasiannya.

2.1.1.2. Waktu yang diperlukan untuk menyiapkan lebih singkat dari pada turbin uap dan tempat yang diperlukan tidak terlalu luas dan memakan banyak tempat.

2.1.1.3. Motor diesel mempunyai rendemen thermis lebih besar sehingga pemakaian bahan bakar tiap jam lebih hemat.

2.1.2. Komponen komponen utama mesin diesel yaitu:

2.1.2.1. Kepala silinder.

Silinder head merupakan bagian teratas mesin yaitu tempat di mana katup-katup bekerja. Perawatannya dengan cara menutup satu ujung dan sering berisikan katub untuk lewatnya udara pengisian dan gas buang.

2.1.2.2. Torak

Ujung lain dari ruang kerja silinder ditutup oleh torak yang meneruskan kepada poros daya yang ditimbulkan oleh pembakaran bahan bakar. Cincin torak yang dilumasi dengan minyak mesin menghasilkan *seal* rapat gas antara torak dan lapisan silinder. Jarak perjalanan torak dari ujung silinder satu ke ujung yang lain disebut langkah.

2.1.2.3. Batang engkol (*connecting rod*)

Connecting rod merupakan batang yang memiliki ujung bagian besar dan satu ujung yang disebut ujung kecil dari batang engkol, dipasangkan pada pena pergelangan (*wrist pin*) atau pena torak (*piston pin*) yang terletak di dalam torak. Ujung yang lain atau ujung besar mempunyai bantalan untuk pena engkol. Batang engkol mengubah dan meneruskan gerak ulak-alik (*reciprocating*) dari torak menjadi putaran kontinu pena engkol selama langkah kerja dan sebaliknya selama langkah yang lain.

2.1.2.4. *Cylinder Liner*

Menurut Tri Tjahjono (2005), *cylinder liner* adalah tempat terjadinya pembakaran untuk menghasilkan tenaga atau usaha di dalam mesin induk. *Cylinder liner* merupakan komponen mesin yang dipasang pada blok

silinder. Langkah kompresi dari pembakaran akan dihasilkan tekanan dan temperatur gas yang tinggi, sehingga untuk mencegah kebocoran kompresi ini maka piston dipasang cincin yang berguna untuk memperkecil celah dinding *cylinder liner* dengan piston. Piston yang bergerak bolak-balik mengakibatkan keausan pada dinding *cylinder liner* bagian dalam, akibat keausan dinding *cylinder liner* akan menimbulkan penambahan kelonggaran antara torak dengan dinding *cylinder liner* sehingga akan menimbulkan kebocoran kompresi. Tekanan kompresi berkurang maka akan menghasikan kinerja pembakaran di dalam *cylinder liner* tidak maksimal. Bahan pembuat *cylinder liner* yang baik menggunakan besi cor kelabu, bahan ini mampu mengurangi keausan yang terlalu cepat dan mampu menahan terhadap temperatur panas yang tinggi.

Cylinder liner memiliki dua bagian yaitu silinder bagian bawah dan bagian atas, bagian bawah silinder berfungsi sebagai ruang bilas dan bagian atas silinder sebagai ruang kompresi dan pembakaran. *Cylinder liner* merupakan bagian yang mampu dilepas dengan bloknnya dan bagian yang bersinggungan langsung dengan piston.

2.1.3. Cara kerja motor diesel 4 Tak

2.1.3.1. Langkah hisap

Langkah ini torak bergerak dari titik mati atas ke titik mati bawah, udara murni masuk ka ruang bakar, katup hisap terbuka dan katub buang tertutup.

2.1.3.2. Langkah Kompresi

Langkah ini piston bergerak dari titik mati bawah ke titik mati atas udara dikompresikan di dalam ruang bakar

dan kedua katup tertutup, pada saat dikompresikan suhu udara meningkat drastis menjadi 600 derajat *celcius*.

2.1.3.3. Langkah Usaha

Langkah ini juga sering disebut langkah pembakaran dimana *injector* akan mengabutkan bahan bakar sehingga akan terjadi pembakaran, yang akan mendorong torak bergerak dari titik mati atas ke titik mati bawah.

2.1.3.4. Langkah Buang

Pada langkah ini torak akan bergerak dari titik mati bawah ke titik mati mendorong sisa pembakaran keluar dari ruang bakar, katup buang terbuka dan katup hisap tertutup.

2.1.4. Sistem pembakaran

2.1.4.1. Metode penyemprotan

Proses penginjeksian motor diesel yaitu penyemprotan bahan bakar ke ruang bakar mulai dilakukan saat sebelum 30° ketika piston menuju TMA untuk menghindari denotasi. Campuran yang terbentuk akan menyala akibat suhu akhir kompresi yang tinggi (900-1000), Penyemprotan bahan bakar yang langsung keruang bakar di atas piston dinamakan injeksi langsung atau *direct injection* sedangkan yang berhubungan dengan ruang bakar utama dinamakan injeksi tidak langsung (Buntarto, dalam bukunya, Pintar Servis Mesin Diesel, 2016).

2.1.4.2. Pembakaran dalam silinde

Pada proses ini bahan bakar disemprotkan ke dalam ruang bakar berbentuk butir-butir cairan yang halus. Pengabutan bahan bakar di dalam silinder tersebut sudah bertemperatur dan bertekanan tinggi sehingga butir-butir tersebut akan menguap. Uap bahan bakar yang terjadi itu selanjutnya bercampur dengan udara yang ada disekitarnya. Proses penguapan berlangsung terus-menerus selama temperatur disekitarnya sesuai. Jadi proses penguapan berlangsung secara terus-menerus dan proses pembakaran ini berlangsung dengan proses pencampurannya dengan udara.

Proses penyalan bahan bakar di dalam silinder juga terjadi secara berangsur-angsur dimana proses pembakaran awal terjadi pada temperatur yang relatif rendah dan laju pembakarannya pun bertambah cepat.

Proses tersebut disebabkan pembakaran berikutnya berlangsung pada temperatur yang lebih tinggi. Proses pembakaran dapat dipercepat dengan cara meningkatkan *rack* untuk menambah suplai bahan bakar yang masuk kedalam silinder sehingga mempercepat putaran mesin.

Saat *start* mesin pembilasan udara terlalu besar dapat menyebabkan terjadi kegagalan start mesin dalam keadaan dingin. Proses tersebut disebabkan oleh pemindahan panas dari udara ke dinding silinder yang masih keadaan dingin, menjadi lebih besar sehingga udara tersebut menjadi dingin juga. Sebaliknya jika mesin sudah panas temperatur udara sebelum langkah kompresi menjadi lebih tinggi, sehingga dengan pusaran udara dapat diperoleh kenaikan tekanan efektif rata-ratanya oleh sebab itu mesin akan bekerja lebih efisien.

2.1.5. Pelumasan

Sistem Pelumasan menurut P. Van Maneen dalam bukunya, Motor Diesel Kapal, (hal 91). Pada motor torak *trank* bidang jalan silinder dilumasi dengan minyak pelumas pinata gerak yang dilemparkan.

Pada motor torak *trank* lebih besar, pelumasan lempar tersebut kurang cukup khususnya pada kecepatan rotasi rendah sehingga silinder secara terus menerus dilumasi melalui nipel pelumas. Dalam hal ini tercampurnya sebagian dari minyak pelumas silinder dengan minyak pelumas pinata gerak tidak dapat dicegah, sehingga dalam hal tersebut selalu digunakan minyak pelumas sama untuk kedua sistem tersebut.

2.1.5.1. Bagian motor diesel diantara bagian-bagian yang bergerak satu sama lain akan diberikan pelumasan.

Adapun tujuan dari pelumasan tersebut adalah :

2.1.5.1.1. Sebagai media pelumas diantara dua bagian yang bergerak.

2.1.5.1.2. Sebagai pelindung permukaan terhadap korosi.

2.1.5.1.3. Sebagai peredam suara.

2.1.5.1.4. Sebagai penyalur panas gesekan.

Tujuan tersebut di atas mensyaratkan beberapa sifat spesifik dari bahan pelumas. Dalam hal ini antara jenis motor diesel yang satu dengan yang lainnya mempunyai persyaratan pelumas yang tidak sama, maka untuk menghasilkan pelumasan yang optimal diperlukan berbagai jenis bahan pelumas yang bermutu baik. Baik dari segi kualitas maupun penanganannya serta pelumasannya, harus mempunyai persyaratan yang tinggi.

Jika pelumasan dari bagian yang bergerak tidak diperhatikan dengan baik maka mesin tidak dapat berkerja dengan baik atau normal, juga berakibat mesin menunjukkan keausan yang berat sehingga umur mesin

menjadi pendek. Dalam hal ini sistem pelumasan merupakan hal yang sangat penting dari seluruh perawatan operasi mesin diesel. Minyak lumas yang buruk atau kotor serta penggunaan yang salah dapat pula menyebabkan gangguan dalam operasi kerja mesin diesel.

2.1.5.2. Fungsi dari pada pelumasan bagi motor diesel: Menurut Endrodi dalam bukunya, Motor Diesel Penggerak Utama, (2005 : 6).

2.1.5.2.1. Memperkecil koefisien gesek yang terjadi sehingga bagian-bagian yang saling bergesekan tidak menjadi aus, motor bekerja lebih normal dan suara motor jadi lebih halus.

2.1.5.2.2. Mendinginkan bagian-bagian motor yang saling bergesekan (ring torak terhadap silinder liner, poros-poros terhadap metal atau bantalan-bantalannya) selanjutnya panas yang terkandung dalam minyak diserahkan ke air laut pendingin dalam *Lubricating Oil cooler*.

2.1.5.2.3. Membersihkan bagian-bagian dalam dari motor (jelaga, bermacam-macam metal sedimen) yang selanjutnya akan tertahan di *filter* atau *strainer* atau dibersihkan di dalam *Lubricating Oil purifier*.

2.1.5.3. Bahan pelumas

Menurut Maanen (Motor Diesel kapal, 1997), bahan pelumasan yang digunakan pada motor diesel ini lengkap hanya terdiri dari minyak dan gemuk pelumas tidak banyak digunakan lagi.

Minyak pelumas untuk motor diesel seperti halnya dengan bahan bakar diolah dari minyak bumi sehingga akan terdiri dari zat C-H. Zat tersebut

memiliki struktur yang beraneka ragam yang dapat menentukan sifat-sifat dari berbagai minyak pelumas. Pengolahan minyak lumas diawali dengan proses destilasi, akan tetapi destilasi yang dihasilkan tersebut masih harus mengalami beberapa pengolahan yang berlainan sebelum dapat digunakan sesuai dengan tujuan.

Destilasi minyak bumi mengandung antara lain bagian aromatik yang tidak stabil yang akan beroksidasi dengan cepat dengan zat asam dari udara, sedangkan produk oksidasi yang asam akan meningkat viskositas minyak pelumas dan menyerang bagian-bagian mesin secara korosif. Aromatik yang dikeluarkan dari minyak dengan bantuan suhu zat pelarut, selainnya itu juga bagian-bagian yang mengandung jenis lilin yang dapat menjadi keras bila didinginkan yang mengakibatkan pembuntutan dikeluarkan dari minyak.

Berbagai destilat dicampur untuk mendapatkan kekentalan atau viskositas yang diinginkan serta ditambahkan zat kimia tertentu pada minyak pelumas bila diinginkan, untuk memperkuat atau memperlemah beberapa sifat zat tertentu dan menghasilkan sifat baru

serta lengkap. Beberapa sifat penting minyak pelumas adalah:

2.1.5.3.1. Viskositas

Sifat yang baik untuk bahan bakar maupun untuk bahan pelumas sangat penting viskositas suatu minyak pelumas harus cukup tinggi sehingga pada kondisi tertentu membentuk lapisan pelumas dengan tebal tertentu antara poros dan bantalan. Viskositas terlalu tinggi akan menyebabkan kerugian gesek dan pembentukan panas yang tidak diperlukan. Viskositas suatu cairan berarti juga dari minyak pelumas akan menurun dengan suhu meningkat yang menyebabkan minyak lumas menjadi encer sehingga pelumasan terhadap *main engine* tidak berjalan dengan baik. Viskositas minyak lumas normal adalah 49°C.

Kualitas pada viskositas minyak pelumas ditentukan dengan beberapa cara, sedangkan viskositas pelumas diukur dengan berbagai satuan dan suhu. Situasi membingungkan tersebut dapat diselesaikan dengan cara

penentuan viskositas yang dinormalisir serta membagi viskositas dalam kelas viskositas atau “*viscosity grades*” (VG). Klasifikasi visikotas dari minyak pelumas dicatat dalam lembaran normal ISO-3348”Industrial Lubricants ISO Classification” dari International Standart Organisation. Seluruh daerah viskositas minyak pelumas dibagi dalam 18 daerah bagian, setiap daerah bagian meliputi viskositas antara dua batas. Viskositas diukur dengan suhu standar dari 40°C dan dinyatakan dalam *centistoke* (Cst) atau mm/det. Suatu pesawat harus berfungsi pada berbagai suhu kerja, maka pesawat tersebut harus dilumasi dengan minyak lumas dengan viskositas yang tidak berubah banyak terhadap suhu. Tingkatan yang merubah viskositas tinggi untuk minyak pelumas memberi arti bahwa minyak tersebut tidak terlalu peka terhadap suhu sesuai dengan viskositasnya.

Ketergantungan suhu tersebut di atas dalam penunjukan viskositas dari minyak

pelumas masih sering digunakan klasifikasi dari “*Society of Automotive Engineers*” (SAE).

Minyak pelumas dengan viskositas yang meningkat dalam grade atau kelas 5W, 10W, 20W, 20, 30, 40,50 (tambahan huruf W berlaku untuk *winter* oli atau minyak mesin dingin yang memerlukan viskositas rendah).

2.1.5.3.2. Titik Beku.

Suatu titik suhu yang mengakibatkan minyak membeku artinya menjadi padat, semakin banyak parafin yang terkandung dalam minyak semakin tinggi pula titik beku. Minyak pelumas yang digunakan pada motor induk dan motor bantu titik beku tersebut tidak menjadi masalah.

2.1.5.3.3. Ketahanan Terhadap Oksidasi.

Minyak pelumas untuk motor bakar akan berhubungan dengan zat asam dari udara karena minyak akan beroksidasi sehingga akan terbentuk cairan kental asam yang akan menyumbat saringan dan menyerang bagian

motor. Stabilitas terhadap oksidasi dapat dituangkan dengan mengeluarkan ikatan yang mudah dioksidasi sewaktu rafinasi, maka tahanan terhadap oksidasi dapat ditingkatkan secara kuat dengan zat tambahan.

2.1.6. Pendinginan Silinder.

Sistem pendingin mesin bertanggung jawab untuk menjaga suhu mesin agar selalu berada pada suhu normal. Sistem pendingin mensirkulasikan cairan pendingin ke seluruh mesin untuk membuang panas yang timbul akibat pembakaran dan gesekan, menggunakan dasar pemindahan panas.

Menurut Hery Suryono dalam bukunya Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel Penggerak Kapal, (1998), dalam mesin diesel dinding dalam silinder liner selalu dikenai panas dari pembakaran karena itu jika silinder liner retak akibat tegangan dari suhu yang tinggi.

Hal yang mendasari mengapa pendinginan mesin penting antara lain:

- 2.1.6.1. Umumnya material mesin akan bertambah besar atau memuai dengan bertambahnya suhu. Bertambahnya suhu material itu akan menyebabkan kerusakan akibat tekanan panas dari proses pembakaran dalam silinder
- 2.1.6.2. Makin besar panas mesin dapat menyebabkan suhu dari pada gas buang sehingga mengakibatkan terjadinya

ledakan Menurut Van Maanen dalam bukunya Motor Diesel Kapal (1983).

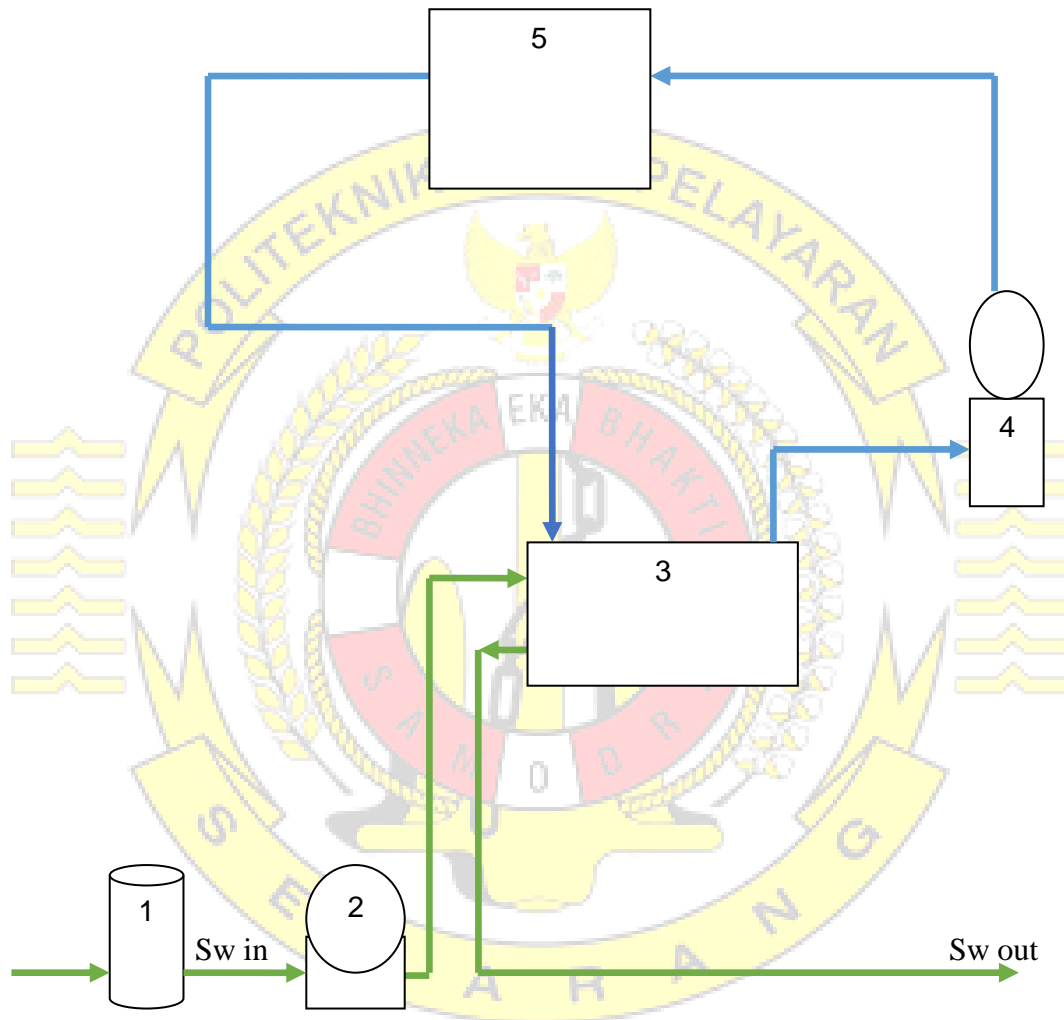
Suhu tinggi yang dihadapi oleh dinding dalam *silinder head* mempunyai kecenderungan untuk mempercepat penggaraman air sehingga menimbulkan kerak. Kerak adalah perambat panas yang sangat buruk sehingga dinding yang diendapi kerak makin kurang meneruskan panas kepada air pendingin dan menyebabkan *cylinder liner* tidak mendapat pendinginan (*over head*).

Pemanasan lebih akan menurunkan kekuatan bahan dan proses yang sama menimbulkan tegangan tambahan sehingga dengan mudah dapat menyebabkan keretakan pada torak, Pendinginan di atas kapal menggunakan air tawar atau air laut, suhu air yang baik pada jalan keluar sistem pendingin adalah 45°C untuk air tawar suhu terakhir harus dibawah 74°C .

Menurut Van Maanen dalam bukunya Motor Diesel Kapal (1983), dalam ruang pembakaran sebuah motor diesel akan terjadi suhu 8000 -9000 K ($5270 -6270^{\circ}\text{C}$) atau lebih pada waktu pembakaran. Dinding ruang pembakaran tutup silinder, bagian atas torak, bagian atas lapisan silinder, katup ruang disekitarnya.

Termasuk antara katup buang akan menjadi sangat panas karena gas tersebut untuk mencegah pengurangan

besar dari kekuatan material dan perubahan bentuk secara termis dari bagian mesin, maka bagian-bagian tersebut harus didinginkan.



Gambar 2.1 Sistem Pendingin Air tawar diesel generator

Keterangan: 1. *Filter sea cest*

2. *Sea water pump*

3. *Fresh water cooler*

4. *Fresh water pump*

5. Diesel generator

2.1.7. Korosi

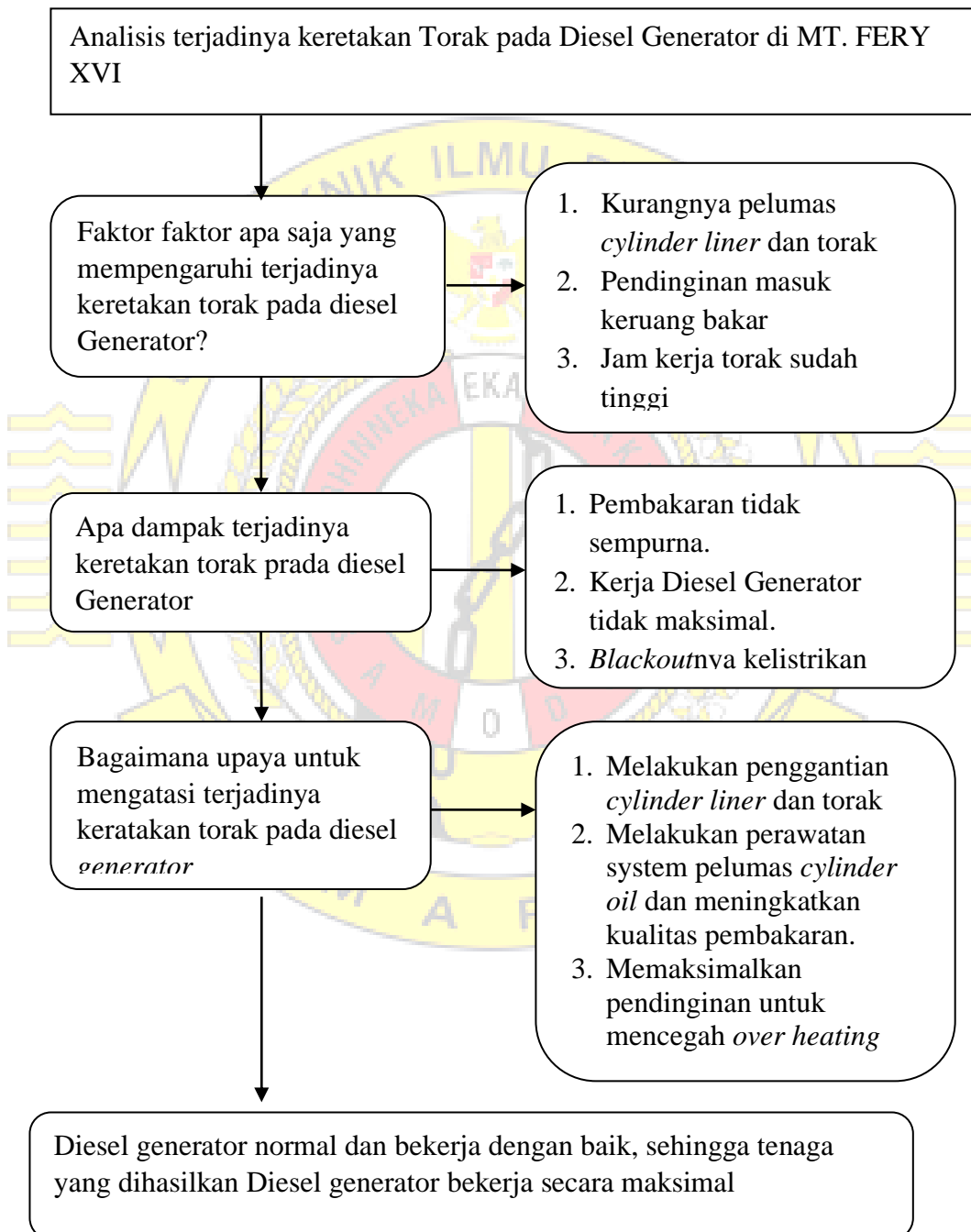
Korosi dapat diartikan sebagai karat, yakni sesuatu yang hampir dianggap musuh umum untuk masyarakat. Karat (*rust*) adalah sebutan yang bagi korosi pada besi, sedangkan korosi adalah gejala destruktif yang mempengaruhi hampir semua logam. Tidak perlu diingkari bahwa benda dari logam yaitu baja paling banyak digunakan sehingga risiko dari benda tersebut menimbulkan masalah korosi. Kecepatan korosi sangat tergantung pada banyak faktor, seperti oksidasi, karena lapisan oksida dapat menghalangi beda potensial terhadap elektrode lainnya yang akan sangat berbeda bila masih bersih dari oksida.

2.2. Kerangka pikir penelitian

Menurut kerangka pikir yang dibuat oleh peneliti, dijelaskan dari topik penelitian yang akan dibahas yaitu analisis terjadinya keretakan torak pada generator di MT. Fery XVI, keretakan tersebut terjadi akibat adanya faktor-faktor penyebab masalah yang terjadi pada diesel generator. Berdasarkan faktor-faktor penyebab yang ada maka peneliti dapat mengetahui dampak yang ditimbulkan dari faktor penyebab keretakan. Untuk mencegah keretakan torak maka perlu dilakukan pendekatan dalam perawatan sesuai *instruction manual book* dan pengoperasian diesel generator. Setelah mengetahui faktor-faktor penyebab keretakan maka hal yang perlu dilakukan adalah upaya untuk mencegah faktor penyebab keretakan, sehingga tidak terjadinya keretakan

torak pada generator sehingga generator tidak terjadi masalah dan akan dapat beroperasi dengan baik sehingga tidak mengganggu proses operasional kapal.

Kerangka pikir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2.2 Kerangka Pikir Penelitian

1.1. Definisi Operasional

Definisi operasional adalah definisi praktis atau operasional tentang variabel atau istilah-istilah lain yang dianggap penting dan sering ditemukan sehari-hari di lapangan dalam penelitian ini. Definisi tersebut dimaksudkan untuk menyamakan persepsi terhadap variabel yang digunakan serta memudahkan pengumpulan dan penganalisisan data.

1.1.1. *Engine knocking* adalah kondisi mesin terjadi seperti suara pukulan dalam silinder.

1.1.2. *Reverse power* adalah kondisi diesel generator digerakan oleh alternator.

1.1.3. *Water hummer* adalah kondisi dimana terjadinya perbedaan suhu yang *extrim* antara suhu air dan suhu torak yang menyebabkan air menjadi *expands* (menguap) yang menyebabkan pukulan uap pada torak.

BAB V

PENUTUP

5.1. Simpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya pada penelitian analisis penyebab terjadinya keretakan torak pada diesel generator di MT. FERY XVI maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- 5.1.1. Faktor penyebab terjadinya keretakan torak pada diesel generator adalah tidak terlaksananya perawatan sesuai PMS, kurang optimalnya pendingin dan pelumasan pada torak,, masuknya air pada ruang bakar, dan kurangnya pengetahuan Masinis terhadap torak.
- 5.1.2. Dampak yang ditimbulkan faktor penyebab keretakan torak pada diesel generator di MT. FERY XVI adalah kinerja diesel generator menurun, terjadinya *overheat*, gesekan dan *water hummer* pada ruang bakar.
- 5.1.3. Upaya yang dilakukan untuk mencegah timbulnya faktor penyebab terjadinya keretakan torak pada diesel generator di MT. FERY XVI adalah melaksanakan perawatan diesel generator sesuai dengan PMS, melakukan perawatan sitem pelumasan, penggantian *busing injector*, dan memastikan *spare part* yang sesuai *manual book*

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dari masalah penyebab terjadinya keretakan torak pada diesel generator di MT. FERY XVI maka

penulis dapat memberikan saran sebagai masukan yang bermanfaat bagi pembaca. Adapun saran yang akan penulis berikan adalah :

- 5.2.1. Pengecekan terhadap torak pada diesel generator dilakukan sesuai *manual book* dan sesuai PMS (*plant maintenance system*).
- 5.2.2. Masinis di kapal harus memahami tentang perawatan torak diesel generator dan mengetahui jam kerja dari torak
- 5.2.3. Ketika Masinis mengetahui kerusakan komponen diesel generator seharusnya pihak kapal memberi informasi ke pihak kantor agar dapat dikirimkan *spare part* sesuai spesifikasi yang di minta oleh pihak kapal sehingga penggantian komponen yang harus diganti dan dapat dikerjakan segera diatas kapal.
- 5.2.4. Agar tidak terjadi kesalahpahaman antar *crew* sebaiknya perintah yang telah disampaikan ditulis kembali pada papan tulis di *engine control room* dan laksanakan sesuai *chief order night engineer*.


DAFTAR PUSTAKA

- Agus Setiawan, “ *Studi Pustaka*,” Graha Ilmu, Yogyakarta, 2016.
- Aslang, “*Motor Diesel dan Turbin Gas I*”, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, Makassar, 2000.
- Buntarto, “*Pintar Service Mesin Diesel*”, Pustaka Baru Press, Yogyakarta, 2016.
- Endrodi, “*Motor Diesel Penggerak Utama*”, 2005.
- Elwyn Edwards (1972) – Frank Hawkins (1984) ,Dikutipdari (https://en.wikipedia.org/wiki/SHELL_model).
- Harsanto, “Motor Bakar”, Penerbit Djambatan, 2001.
- Hery Sunaryo – Haryanto – Triyono, “*Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel Penggerak Kapal*”, 2005.
- P. Van Maanen, “*Motor Diesel Kapal*”, Jilid I, PT. Triakso Madra, Jakarta, 2004.
- Purba H.H, “*Diagram Fishbone Dari Ishikawa, Kaoru. Teknik Penuntun Pengendalian Mutu*, Mediyatama Sarana Perkasa, 2008.
- Sugiono, “*Metodelogi Penelitian Kantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Alfabeta, Bandung, 2016.
- Suharto, “*Manajemen Perawatan Mesin*”, Rineka Cipta, 2003.
- Sujarweni, V. Wiratna, “*Metodelogi Penelitian : Lengkap, Praktis, dan Mudah Dipahami*”, Pustaka Baru Press, Yogyakarta , 2014.
- Tri Tjahjono, “*Analisis Keausan Pada Dinding Silinder Mesin Diesel*” ,Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2005.
- V. L. Maleev, ME., DR. AM. “*Operasi dan Pemeliharaan Mesin Diesel*”, Penerbit Erlanggan, 2010.
- Wiranto Arismunandar, “*Penggerak Motor Bakar*”, ITB Bandung, 2009.

Lampiran 1 : Torak pada MT. FERY XVI



Lampiran2: Crew list

| | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|-----------|----------|
|  | CREW LIST Daftar Anak Buah Kapal | | | | | | Form Code | LF-C 005 |
| | | | | | | | Revision | 00/2012 |
| | | | | | | | Page | 1 of 1 |

| | | | | | |
|-----------------------------|----------------|-----------------------------|-----------|---------------------------------|---------------|
| Name of Vessel | : MT. FERY XVI | Official Number | : 9612856 | Port / Country of Registry | : BANJARMASIN |
| Port of Arrival / Departure | : | Date of Arrival / Departure | : | Port Arrived From / Destination | : |

| No | Crew Name | Rank / Position | Nationality | Place and Date of Birth | Sex (M / F) | Certificate of Competency | Seamanbook Number | Sign On Date |
|----|-------------------------|-----------------|-------------|----------------------------|----------------|---------------------------|-------------------|--------------|
| 1 | IRWINSYAH PUTRA | Master | Indonesia | Sai Gerong, 02 Apr 1969 | M | DOC II | F 087887 | 24 Aug 2018 |
| 2 | SUDIRO PRAMONO AJI | Chief Officer | Indonesia | Nganjuk, 25 Jun 1989 | M | DOC II | E 048022 | 24 Aug 2018 |
| 3 | JONATHAN HUTAURUK | Second Officer | Indonesia | Batam, 01 Apr 1995 | M | DOC III | D 086385 | 20 Apr 2018 |
| 4 | IRWAN | Chief Engineer | Indonesia | Ujung Pandang, 31 Oct 1984 | M | EOC II | E 132574 | 24 Aug 2018 |
| 5 | JASTOR | Second Engineer | Indonesia | Wasuponda, 28 Sept 1990 | M | EOC II | F 113797 | 06 Mar 2018 |
| 6 | ASEP JAMALUDIN | Third Engineer | Indonesia | Wasuponda, 28 Sept 2018 | M | EOC III | C 067359 | 24 Aug 2018 |
| 7 | DADANG | Boatswain | Indonesia | Kuningan, 05 Sept 1969 | M | RAASD | B 006910 | 22 Jun 2018 |
| 8 | PARAGUSI | AB/I | Indonesia | Kasiwang, 02 Sept 1983 | M | RAASD | B 046808 | 04 Jun 2018 |
| 9 | YONATHAN RIONI TARAN | AB/II | Indonesia | Makale, 19 Dec 1987 | M | DOC V | D 053208 | 04 Jun 2018 |
| 10 | SUTRISNO | AB/III | Indonesia | Balabatu, 13 May 1993 | M | RAASD | C 083733 | 04 Jun 2018 |
| 11 | NURUL IDIL FITRIADI | Oiler I | Indonesia | Kampiri, 15 Mar 1994 | M | EOC V | D 066139 | 04 Jun 2018 |
| 12 | SYAHRUL | Oiler II | Indonesia | Lemahabang, 03 Feb 1982 | M | RAASE | A 008985 | 31 Aug 2017 |
| 13 | YUNIARDA IRAWAN | OS | Indonesia | Tuban, 14 Jun 1990 | M | RFPNW | E 072282 | 23 Apr 2018 |
| 14 | MAPPAGILING | Chief Cook | Indonesia | Atakka, 17 Jun 1971 | M | RAASD | B 009899 | 04 Jun 2018 |
| 15 | ASRISAL | Mess Man | Indonesia | Loloe, 13 Jan 1993 | M | RAASD | B 038412 | 23 Apr 2018 |
| 16 | SATRIO SARWO TRENGGINAS | Deck Cadet | Indonesia | Jakarta, 01 Apr 1995 | M | BST | E 127238 | 17 Aug 2017 |
| 17 | SUBANDRIYO | Engine Cadet | Indonesia | Kendal, 22 Jul 1997 | M | BST | F 028686 | 14 Oct 2017 |
| 18 | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | |

| | | | | | |
|----------------------------------|-------------------|-------|-------------------|---------------|--|
| Master (Print Name / Signature): | : IRWINSYAH PUTRA | Date: | : 20 OCTOBER 2018 | Ship's Stamp: | |
|----------------------------------|-------------------|-------|-------------------|---------------|--|

| | | | |
|-------------------|-----------------|----------------------|---------------------------|
| LF-C 005/DEC 2012 | Written by : SK | Approved by : VPIDPA | Retention Period : 1 year |
|-------------------|-----------------|----------------------|---------------------------|



Lampiran 3 : *Busing injector*



Lampiran 4 : Wawancara 1

Wawancara

Hasil wawancara peneliti dengan *Chief Engineer* MT. Fery XVI yang dilaksanakan pada saat penulis melaksanakan praktek laut.

Teknik : Wawancara

Penulis/*Engine Cadet* : Subandriyo

Masinis /*Chief Engineer* : Irwan

Tempat, Tanggal : *Engine Control Room*, 18 April 2018

Penulis : Selamat pagi, Bass.

Chief Eng.: Iya, selamat pagi, Det.

Penulis : Mohon izin bertanya *Chief*, apakah pelaksanaan sesuai dengan PMS sangatlah penting bagi diesel generator?

Chief Eng. : Perawatan sesuai dengan PMS memang sangatlah penting Det, sebenarnya PMS tersebut berdasarkan dengan intruksi dalam *manual book* dari pabrik untuk perawatan mesin tersebut. Jadi pabrik telah memperhitungkan mesin tersebut dalam penentuan perawatan maupun perbaikan

Peneliti : Iya *Chief*, jadi perawatan apa saja yang harus dilakukan oleh Masinis kapal untuk mencegah terjadinya keretakan torak pada diesel generator?

Chief Eng.: Jadi gini Det, perawatan terhadap torak pada diesel genrator harus dilaksanakan semua sesuai dengan PMS tanpa terkecuali karena permasalahan yang timbul bisa jadi saling berhubungan. Untuk faktor penyebab keretakan torak kemarin ada beberapa faktor antaranya sistem pelumasan, sistem pendingin, bahkan kebocoran air pendingin pada ruang bakar. Selain itu usia dari torak sudah terlalu tua bisa jadi menjadi faktor keretakan torak. Adapun dari faktor pelumasan yaitu kurang optimalnya pompa oli sehingga tidak maksimal untuk melumasi torak dan silinder, untuk faktor pendinginan yaitu masuknya air pada ruang bakar karena air itu termasuk zat yang tidak bisa dikompresikan, sehingga akan menekan torak pada saat langkah kompresi, untuk factor ini karena *busing injector* yang kemarin diganti itu bahannya dari *busing* lebih tipis maka air masuk dari sela-sela

busing injector dan masuk keruang bakar, apabila kebocoran itu dibiarkan lama-kelamaan torak akan retak dan diesel generator tidak bisa bekerja secara maksimal.

Peneliti : Terus upayanya biar tidak terjadi hal-hal seperti itu bagaimana *Chief*?

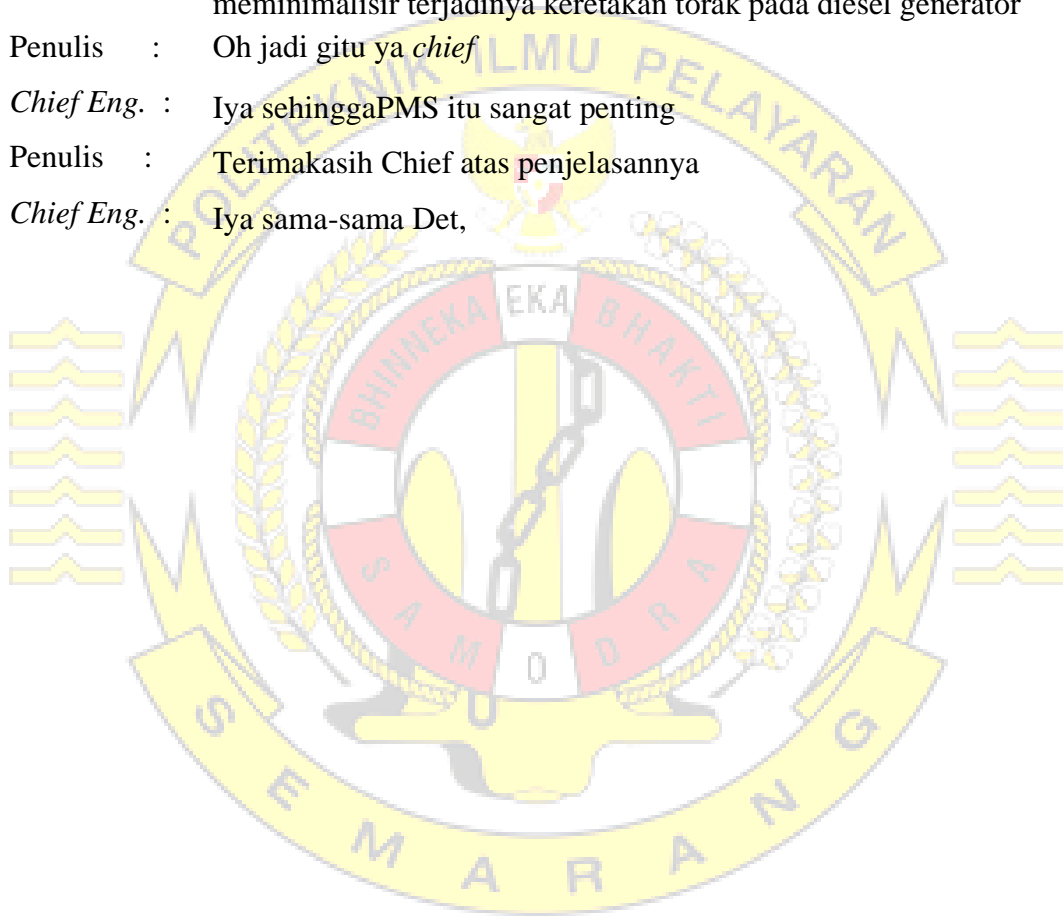
Chief Eng. : Upaya untuk mencegah hal-hal seperti itu ya kalau sebagai Masinis kita harus melakukan perawatan sesuai dengan PMS yang ada. Jadi harus selalu rutin cek keadaan torak dan *maintenance*. Komponen lain seperti *busing injector* agar meminimalisir terjadinya keretakan torak pada diesel generator

Penulis : Oh jadi gitu ya *chief*

Chief Eng. : Iya sehingga PMS itu sangat penting

Penulis : Terima kasih *Chief* atas penjelasannya

Chief Eng. : Iya sama-sama Det,



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Subandriyo
Tempat/tgl lahir : Kendal/22 Juli 1997
NIT : 52155787. T
Pekerjaan : Taruna PIP Semarang
Agama : Islam
Status : Belum Kawin
Alamat Asal : Dsn. Bulutengah RT 4/RW 2, Ds. Bulugede, Kec. Patebon,
Kab. Kendal



Telephone : 0821-1082-3970

E-mail : Subandriyo297@gmail.com

Orang Tua

Nama Ayah : Kasmudi
Pekerjaan : Petani
Nama Ibu : Badriyah
Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga
Alamat : Dsn. Bulutengah RT 4/RW 2, Bulugede,
Patebon, Kab. Kendal

Riwayat Pendidikan

1. SDN 2 Bulugede (2003-2009)
2. SMPN 2 Patebon (2009-2012)
3. SMK N 4 Kendal (2012-2015)
4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang 2015 - Sekarang

Pengalaman Prala (Praktek Laut)

Kapal : MT. FERY XVI
Perusahaan : PT. Lintas Samudra Borneo Line
Alamat : Jl. Aes Nasution No. 147, RT.19, Banjarmasin, Kalimantan
Selatan, Indonesia 70231